

PC-9129 4/5
公開実用 昭和64- 22842

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭64-22842

⑬ Int. Cl.⁴

F 02 D 41/18
45/00

識別記号

3 6 6
3 7 0
3 7 6

庁内整理番号

B-8011-3G
B-8011-3G
B-8011-3G
B-8011-3G

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月7日

審査請求 有 (全 頁)

⑮ 考案の名称 内燃機関の燃料制量信号形成装置

⑯ 実 願 昭63-84576

⑰ 出 願 昭56(1981)2月23日
前特許出願日援用

優先権主張 ⑱ 1980年2月28日 ⑲ 西ドイツ(DE) ⑳ P3007463.6

㉑ 考 案 者 イ ン ゴ ・ ゴ リ レ

ドイツ連邦共和国7141オーバーリーキシンゲン・アホルン
ヴェーク 11

㉒ 考 案 者 エトムント・イエーニ
ツケ

ドイツ連邦共和国7141シュヴィーバーディンゲン・シュト
ウツガルターシュトラッセ 102

㉓ 出 願 人 ローベルト・ボツシ
ユ・ゲゼルシャフト・
ミット・ベシュレンク
テル・ハフツング

ドイツ連邦共和国 7000 シュトウツガルト (番地な
し)

㉔ 代 理 人 弁理士 加 藤 卓

Best Available Copy

明 細 書

1. 考案の名称

内燃機関の燃料制量信号形成装置

2. 実用新案登録請求の範囲

1) 非線形の空気量測定器と、特性関数を記憶したメモリを備えた燃料制量信号形成回路とを備えた内燃機関の燃料制量信号形成装置において、前記空気量測定器(11)とメモリ(12)との間に^半線形化回路(14a)と積分器(15a)の直列回路又は線形化回路(14b)とカウンタ(15b)の直列回路を接続し、前記^半線形化回路あるいは線形化回路によりほぼ線形にされた空気量信号を前記積分器あるいはカウンタにより所定期間にわたって積分あるいは計数して吸気管に流れる空気量信号を求め、前記メモリを介して燃料制量信号を形成することを特徴とする内燃機関の燃料制量信号形成装置。

2) 線形化の度合を非線形入力信号の場合積分器出力ないしカウンタ出力に現われるあいまいさの度合に応じて決めるようにした実用新案登録請

568

実開64-22842

求の範囲第1項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

3) 前記線形化回路を非線形の電圧周波数変換器(14b)によって構成するようにした実用新案登録請求の範囲第1項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

4) 前記空気量測定器(11)を熱線又は熱フィルムで構成するようにした実用新案登録請求の範囲第1項、第2項又は第3項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

5) 前記電圧周波数変換器(14)はコンデンサ(20)、比較回路(21)およびマルチバイブレータ(22, 41)の直列回路から構成され、前記マルチバイブレータの出力信号によってコンデンサを充電ないし放電するようにした実用新案登録請求の範囲第3項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

6) 前記マルチバイブレータ(41)をカウンタおよびデコーダによって時間を量子化できる単安定マルチバイブレータを用いて構成するように



した実用新案登録請求の範囲第5項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

7) 前記コンデンサ(20)の放電信号を電圧周波数変換器の入力信号に関係させるようにした実用新案登録請求の範囲第5項に記載の内燃機関の燃料制量信号形成装置。

3. 考案の詳細な説明

本考案は内燃機関の燃料制量信号形成装置、特に非線形の空気量測定器と、特性関数を記憶したメモリを備えた制量信号形成回路とを備えた内燃機関の燃料制量信号形成装置に関する。

従来このような燃料供給量を制御する燃料制量装置において処理すべき重要な量は回転数と負荷である。一般に負荷を検出するには圧力センサあるいはせき止め板を備えた空気量測定器が用いられる。最近特に熱線を用いた空気量測定器を用いるのが好ましいことが判明した。というのはこのような空気量測定器には機械的な可動部分が設けられておらず、更に吸気温度も測定結果に考慮することができるからである。



所望の混合気をできるだけ正確に調量するためには内燃機関のサイクル工程において吸入された空気量を正確に求めることが必要である。しかし現存する空気量測定器では空気流量、すなわち単位時間当りの空気量しか測定することができないので吸入工程当りの空気量は間接的に空気流量を時間に関して積分することにより求めなければならない。

単位時間当りの空気流量は動作サイクルにわたって一定ではなく、個々の吸入弁の異なる開閉運動に基づき、又吸気管の共振現象により時間的に波型に変動する。空気量測定器が線形であって電気的な出力信号が空気量ないし空気流量に比例するような空気量測定器の場合にはこのように空気量が時間的に変動することは問題とならない。というのは電気的な信号の積分値も又空気流量（空気量に等しい）の積分値に比例するからである。従ってこの積分値により燃料噴射装置の時限素子を直接制御させることができる。

空気流量の積分値と電気信号の積分値は空気量



測定器が例えば熱線を用いた空気量測定器のような非線形の測定器によって構成される場合には一般的に比例しない。従ってこのような非線形性がメモリに記憶された特性関数によって補正することができないような場合に問題となる。というのは空気流速 g 、即ち時間 t とエンジンに関係した駆動状態 x_1 (x_1 = 負荷、 x_2 = 回転数など) の関数である電気信号 f の積分値は駆動状態 x_1 の一義的な関数とならないからであり、従ってそれぞれのエンジンの状態を特徴づけたり、供給すべき燃料供給量を決めるために用いることはできない。すなわち、

$$I(x_1, x_2, \dots, x_n) = \int f(g(x_1, x_2, \dots, x_n, t)) dt \text{ は一義的な関数 } (x_1, x_2, \dots, x_n) \text{ と等しくなくなる。}$$

この積分値 I の一義性は、これ迄従来の燃料制量装置のように空気量測定信号をできるだけ理想的に線形化させることによって得ることができるので、空気流量と線形化された電気信号の間に正確な比例関係が得られる。



このようなできる限り正確に線形化させるようにした回路が米国特許第4043196号に記載されている。この装置の場合熱線の空気量測定器の後段に関数発生器が接続され、それによって (y/z) の n 乗の関数を発生させ、 z と n の値を所定の値に調節できるように構成している。

また特開昭48-103924号公報にも非線形な熱線式空気量センサの出力信号を複雑で高価な2乗回路を用いて線形な空気量信号として噴射信号を形成する装置が開示されている。燃料制量装置を大量に製造しなければならないことを考えると、このような正確な線形化装置を用いることはコストの面から見て問題となる。更に線形化を正確にするという問題並びにこれと関連して個々の装置を困難な調節作業を行なうことなく出来る限り簡単に交換させたい場合に問題が発生する。

従って本考案の課題は、簡単な手段で空気量測定器の伝達関数 $f(g)$ を変更し、電気測定信号 f の積分値 I がエンジンに関係した駆動状態(回転速度、負荷)の一義的な関数となるような内燃

機関の燃料制量信号形成装置を提供することである。従って本考案では吸気管の空気流量に基づき空気量測定器の電気信号がほぼ直線的に（準線形的に）処理される。即ち本考案では空気量測定器と特性関数を格納したメモリとの間に非線形化回路と積分器の直列回路ないし線形化回路とカウンタの直列回路が接続される。

即ち、本考案では非線形な空気量測定信号が部分的に線形化される。この部分的な線形化は準線形化回路ないし非線形な電圧周波数変換器によって行なわれる。残存する非線形性はメモリに記憶された特性関数の値によって処理され、それによって燃料供給量信号が求められる。

このように積分されて得られた電気信号Iが特性関数を介して処理された後初めて噴射すべき燃料供給量を決定するのに用いられるので、準線形化を行なうための回路を最も簡単に従って最も安価なものにすることができる。

次に添付図面を参照して本考案の実施例を詳細に説明する。以下に説明するものは燃料噴射装置



に関する例であるが、本考案は噴射装置だけでなくアナログ信号値を処理する方法にも関するもので、この理由から本考案は例えば電子的に制御されるキャブレタあるいはディーゼルエンジンの噴射装置にも用いられるものである。

第1a図及び第1b図には内燃機関の燃料噴射装置の電気部分が概略ブロック図として図示されている。同図において10、11は回転速度測定器並びに空気量測定器(LMM)をそれぞれ示す。空気量測定器は例えば熱線あるいは熱フィルムによって構成される。両測定器の出力は間接的にあるいは直接的に後続の特性関数を記憶したメモリ(関数発生器)ないし時限素子12に供給され噴射弁13を制御する噴射パルス t_p が形成される。空気量測定器11とメモリないし時限素子12との間に準線形化回路14aと積分回路15aから成る直列回路あるいは非線形な熱線の特性値をほぼ線形化する非線形な電圧周波数変換器14bとカウンタ15bから成る直列回路が接続される。その場合積分器15aの積分領域並び



にカウンタ 1 5 b の計数領域は回転速度測定器 1 0 の信号によって定められる。

第 1 a 図及び第 1 b 図に図示された回路装置の場合、吸気管に流れる動作サイクル当りの空気量と一義的に関連した量が積分器 1 5 a ないしカウンタ 1 5 b で求められ、その積分器出力あるいはカウンタの計数値並びに回転速度測定器の出力信号に基づいて例えばメモリ 1 2 に格納された 3 次元の特性関数を介して燃料噴射値が読み出される。更にメモリ 1 2 と噴射弁 1 3 との間に接続線を設け、それによって例えば加速濃縮のような補正を行なうようにすることもできる。

第 2 図には熱線による空気量測定器の特性が図示されている。即ち熱線を備えた空気量測定器の出力信号の値が吸気管に流れる単位時間当りの空気流量に対して図示されている。理想的な場合は原点を通る正の直線となるものである。しかしこのような理想的な場合は種々の理由で実現されるものではなく、その特性は空気流量が零の時熱線の電圧値が零でない値から始まる放物線状の特性

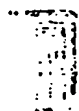
曲線となる。

第3図には非線形の空気量測定器を用いた場合空気量を正しく把握する場合の問題点が図示されている。座標系の第一の象限には熱線の特性格線が図示されており、又時計方向にみて第2番目の象限にはそれぞれ実際の空気量が図示されており、その特性格は個々の吸気弁の開閉運動が異なるために波形の形状をしている。第一象限に図示された特性格線を介して空気量を求めてみると第4番目の象限に図示された熱線の出力電圧が得られ、その形状は第2象限に図示された形状に比較して変形している。第2と第4番目の象限に図示された特性格線の斜線部分はそれぞれ時間積分値を示す。

デジタル的に信号を処理するためにはそれぞれ単位時間当りの空気量を求め、それに対応する電圧値と時間間隔を掛け合わせたものを加算する方法が好ましい。この場合も熱線の非線形性に基づくエラーが発生する。

熱線からなる空気量測定器の非線形特性により

それぞれ積分された値から一義的なものを求めることができないので、さらに信号を処理した場合にエラーが発生する。これを避けるために第 1 a 図に示した実施例の場合準線形化回路装置 1 4 a を用い、又第 1 b 図の場合非線形な電圧周波数変換器 1 4 b を用いて準線形化を行なうことである。線形化の度合は積分器出力信号に現われるあいまいさの頻度に従って決められる。これを第 4 図および第 5 図を参照して説明する。第 4 図には第 1 a 図の準線形化回路の伝達特性を熱線空気量測定器の特性に適合させる方法が、又第 5 図には第 1 b 図の実施例に対応して非線形電圧周波数変換器によって実現される準線形化回路の伝達特性が熱線の空気量測定器の特性に合わされる状態が図示されている。第 4 a 図および第 5 a 図には吸気管に流れる単位時間当りの空気量に対する空気量測定器の出力信号が図示されており、又、第 4 b 図には第 1 a 図の準線形化回路装置 1 4 a の特性が図示されており、それにより第 4 c 図に図示されたような単位時間当りの空気流量に関する準線



形化回路 1 4 a の出力信号が発生する。

同様に第 5 b 図には第 1 b 図の非線形な電圧周波数変換器 1 4 b の伝達特性が図示されており、さらに第 5 c 図にはこの変換器 1 4 b の出力信号が単位時間当りの空気流量に関して図示されている。

準線形化回路 1 4 a の実施例はアナログ信号レベルに対する関数発生器が一般的に知られており、例えばダイオード抵抗回路により実現されるのでその説明は省略する。それぞれの回路構成は利用される熱線の空気量測定器に従って決められる。

非線形電圧周波数変換器の 2 つの例を第 6 図および第 7 図に図示する。

第 6 図に図示した電圧周波数変換器の主要部はコンデンサ 2 0、比較回路 2 1 並びに D フリップフロップ 2 2 である。入力端子 2 3 は抵抗 2 4 を介して比較回路 2 1 のマイナス入力と又アースに一端が接続されたコンデンサ 2 0 の他方の端子に接続される。比較回路 2 1 のプラス入力はコンデ



ンサ 2 5 と抵抗 2 6 の並列回路を介してアースと接続され、さらに抵抗 2 7 を介して基準電圧源（詳細には図示されていない）に接続される。比較回路 2 1 の出力は抵抗 2 8 を介してプラスの電源線 2 9 と接続され、又同時に D フリップフロップ 2 2 の入力信号となる。このフリップフロップ 2 2 の \bar{Q} 出力は電圧周波数変換器の出力端子 3 0 と接続され、一方 Q 出力の信号は切り替えスイッチ 3 1 を制御する。このスイッチ 3 1 により抵抗 3 2 を介して 2 つの端子 3 3 , 3 4 からの信号がコンデンサ 2 0 に接続される。端子 3 3 には基準電源 3 5 からの信号が印加される。一方端子 3 4 は入力端子 2 3 とアース間に形成される分圧器を構成する 2 つの抵抗 3 6 , 3 7 の接続点と接続される。

第 6 図の実施例において本質的なことは、他の電圧源と独立した 2 つの信号源（3 5 と 3 6 , 3 7）により D フリップフロップ 2 2 の出力信号に応じてコンデンサが充放電されることである。その場合電圧周波数変換器の非線形性は入力

34 に一定でない電圧値を印加させることによって得られる。

第6図に図示した電圧周波数変換器の動作は次の通りである。即ち比較回路21の動作によりそれぞれ変換器の出力端子30に現われる電位が変化し、又出力信号に従ってコンデンサ20が充放電されることにより出力信号の周波数がアナログ入力信号値と所定の関係になる。

第6図の実施例の場合には比較回路21の出力電位の変化と、Dフリップフロップ22を制御するクロック周波数と切り替えスイッチ31の切り替え時点との間には不動の関係が発生する。この関係は入力信号と出力信号を連続的に関連させた場合には好ましくない。このような場合には第6図のDフリップフロップ22をデジタル的に時間を量子化した単安定マルチバイブレータで置き換えるのが好ましい。この例が第7図に図示されている。第7図は第6図とほぼ同様な構成であるが、第6図に図示されたDフリップフロップ22が同期化回路40とデジタル動作する単安定

マルチバイブレータ 4 1 の直列回路によって置き換えられている。同期化回路 4 0 は直列に接続された 2 つのインバータ（シュミットトリガー）4 2、4 3 を有し、これらのインバータは比較回路 2 1 の出力と同期化回路 4 0 を構成する D フリップフロップ 4 4 の D 入力との間に接続される。この D フリップフロップの出力は双安定マルチバイブレータ 4 5、D フリップフロップ 4 6、カウンタ 4 7 およびデコーダ装置 4 8 の直列回路を備えた単安定マルチバイブレータ 4 1 と接続される。双安定マルチバイブレータ 4 5 の両出力は後段の D フリップフロップ 4 6 並びに切り替えスイッチ 3 1 の制御入力と接続される。D フリップフロップ 4 6 の Q 出力はカウンタ 4 7 のリセット入力と接続される。デコーダ装置 4 8 はほぼ N A N D ゲート 4 9 から構成され、その出力は双安定マルチバイブレータ 4 5 の第 2 の入力にフィードバックされる。この N A N D ゲート 4 9 の入力の 1 つはさらに双安定マルチバイブレータ 4 5 の第 1 の入力と接続され、その第 1 の

入力に又同期化回路40の出力信号が印加される。それによって前もって比較回路21ないし同期化回路40が切り替った場合に初めてデコーダ装置48は双安定マルチバイブレータ45の第2の入力にリセットパルスを供給する。変換器の出力30はリード線50を介してカウンタ57のMSB端子と接続される。

第7図の実施例の場合において本質的なことはカウンタおよびデコーダ回路によって実現される単安定マルチバイブレータであり、それによってクロック周波数に対応してデジタル的に量子化された時間が得られる。この単安定マルチバイブレータによってパルス期間を調節することができ、出力30に現われる出力信号の周期は入力端子23に現われる信号に関係する。

上に説明した2つの電圧周波数変換器は特に第1b図に図示した回路図の実施例に対して好ましく用いられる。空気量信号を部分的に線形化し、残りをメモリないし時限素子12の特性関数を介して補正するようにしているので伝達特性は数学

的に規定された関数に対応させる必要はなく、単に復元性のある性質のものでありさえすればよく、それによって顕著に安価に大量生産を行なうことができるという利点が得られる。

以上説明したように本考案では、準線形化回路あるいは線形化回路によりほぼ線形にされた空気量信号を積分器あるいはカウンタにより所定期間にわたって積分あるいは計数して吸気管に流れる空気量信号を求め、特性関数を記憶したメモリを介して燃料制量信号を形成するようにしているので、複雑で高価な線形化回路を用いることなく、簡単な線形化回路で正確な空気量信号を求めることができ、全体のコストを低減できるとともに困難な調節作業を軽減することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1 a 図および第1 b 図はそれぞれ本考案装置の燃料噴射装置の電気部分を概略的に示したブロック図、第2 図は熱線による空気量測定器の特性を示した線図、第3 図は空気量測定器の非線形性による空気量と電気出力信号の関係を説明した

線図、第4図(a)～(c)は第1a図の実施例に関して用いられる準線形化回路の伝達特性を説明した線図、第5図(a)～(c)は第1b図の実施例に用いられる準線形化回路の伝達特性を説明した線図、第6図は非線形の電圧周波数変換器の第一の実施例を示した回路図、第7図は非線形性の電圧周波数変換器の第二の実施例を示した回路図である。

10…回転速度測定器

11…空気量測定器 12…メモリ

13…噴射弁 14a…準線形化回路

14b…電圧周波数変換器

15a…積分器 15b…カウンタ

代理人 弁理士 加藤 卓

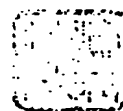


FIG. 1a

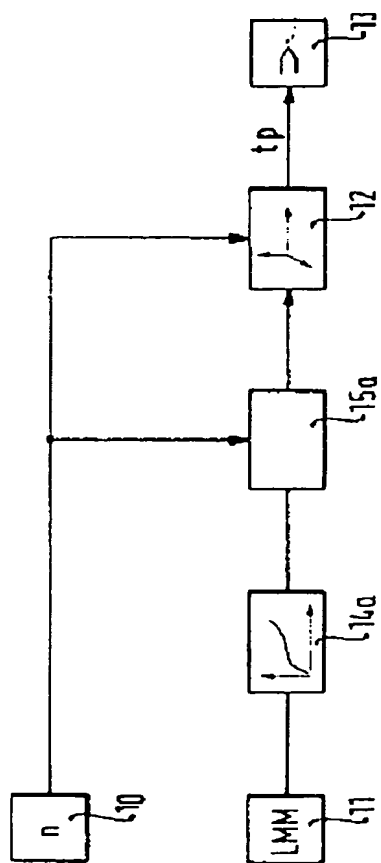
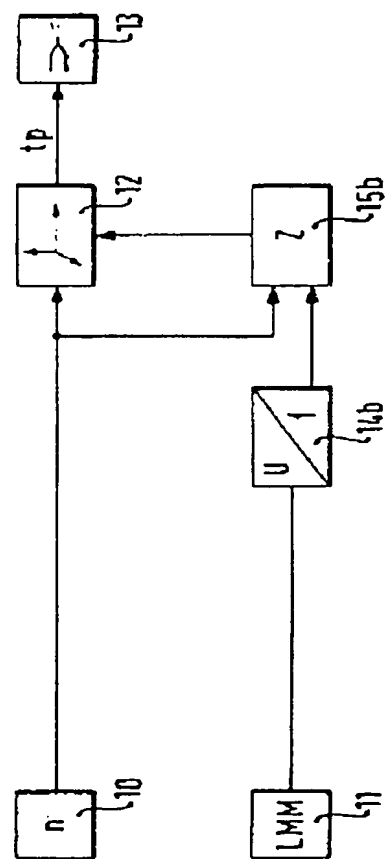


FIG. 1b



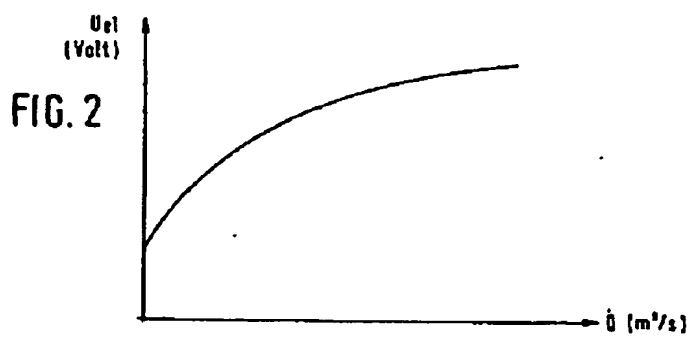
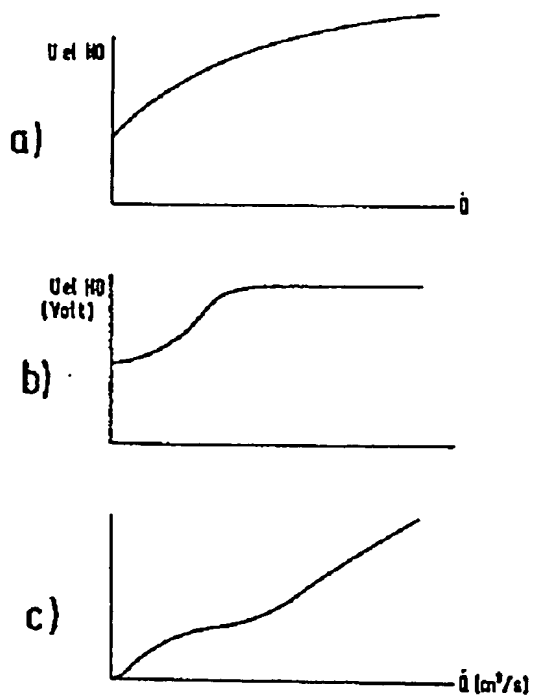


FIG. 4



587
実用64-22842

495

FIG. 3

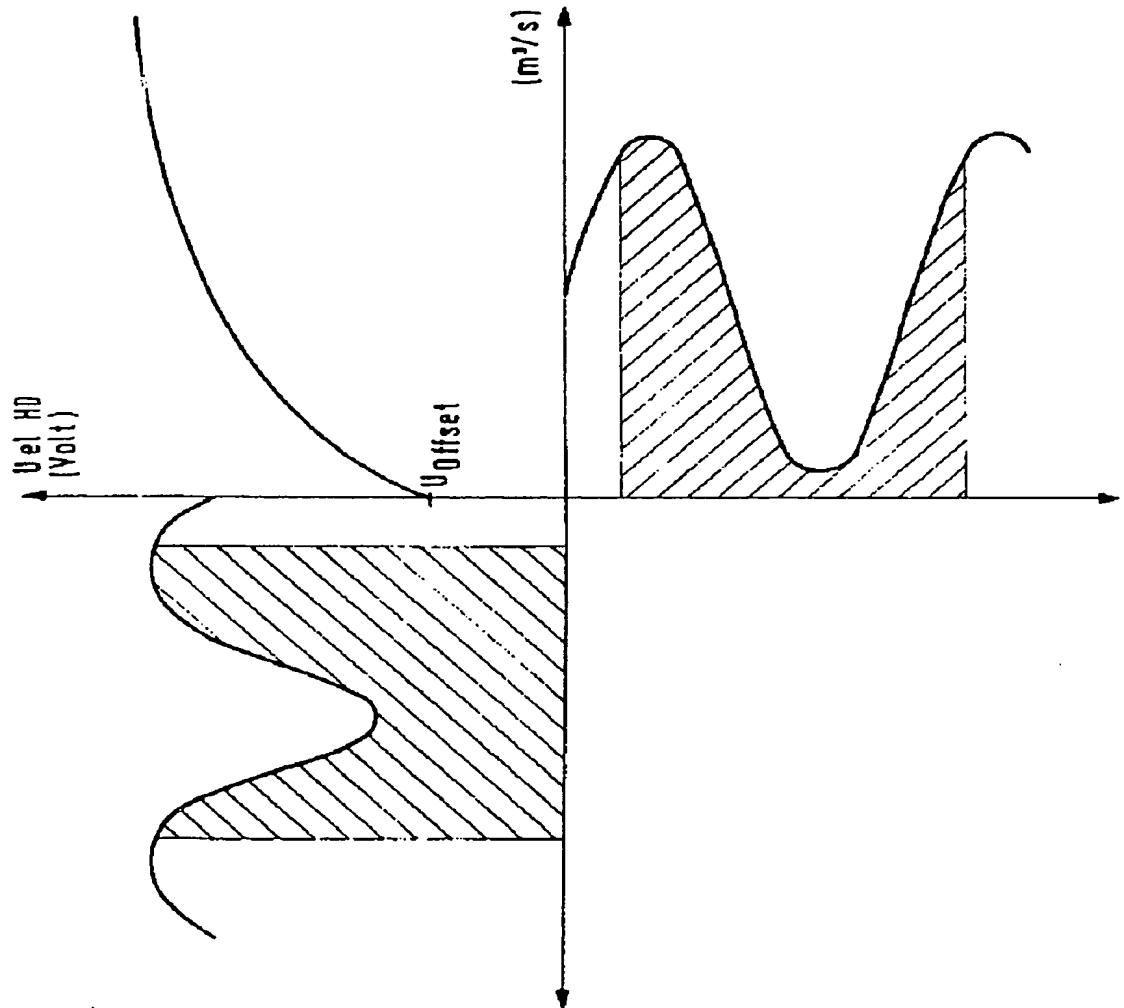
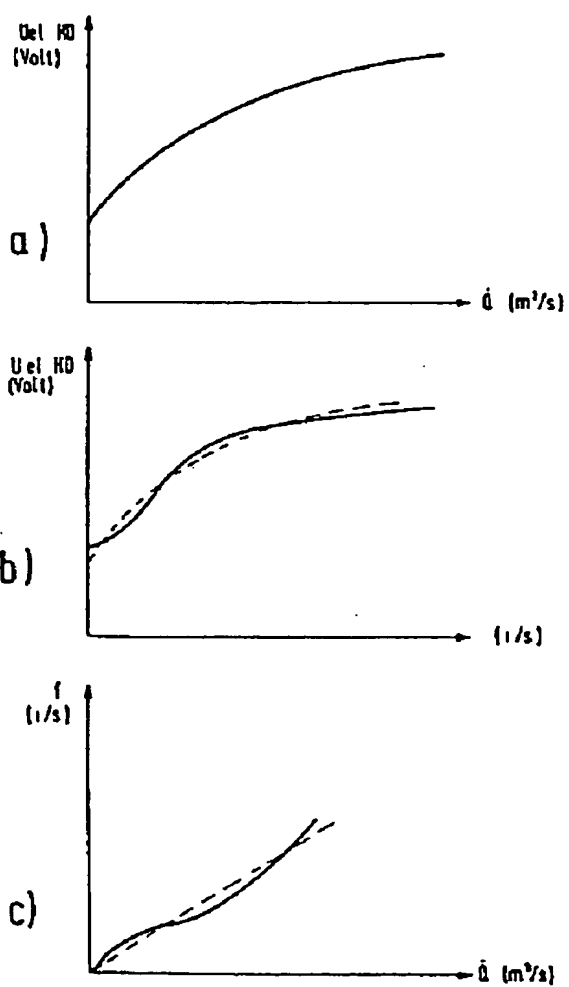


FIG. 5



589
実用64-22842

FIG. 6

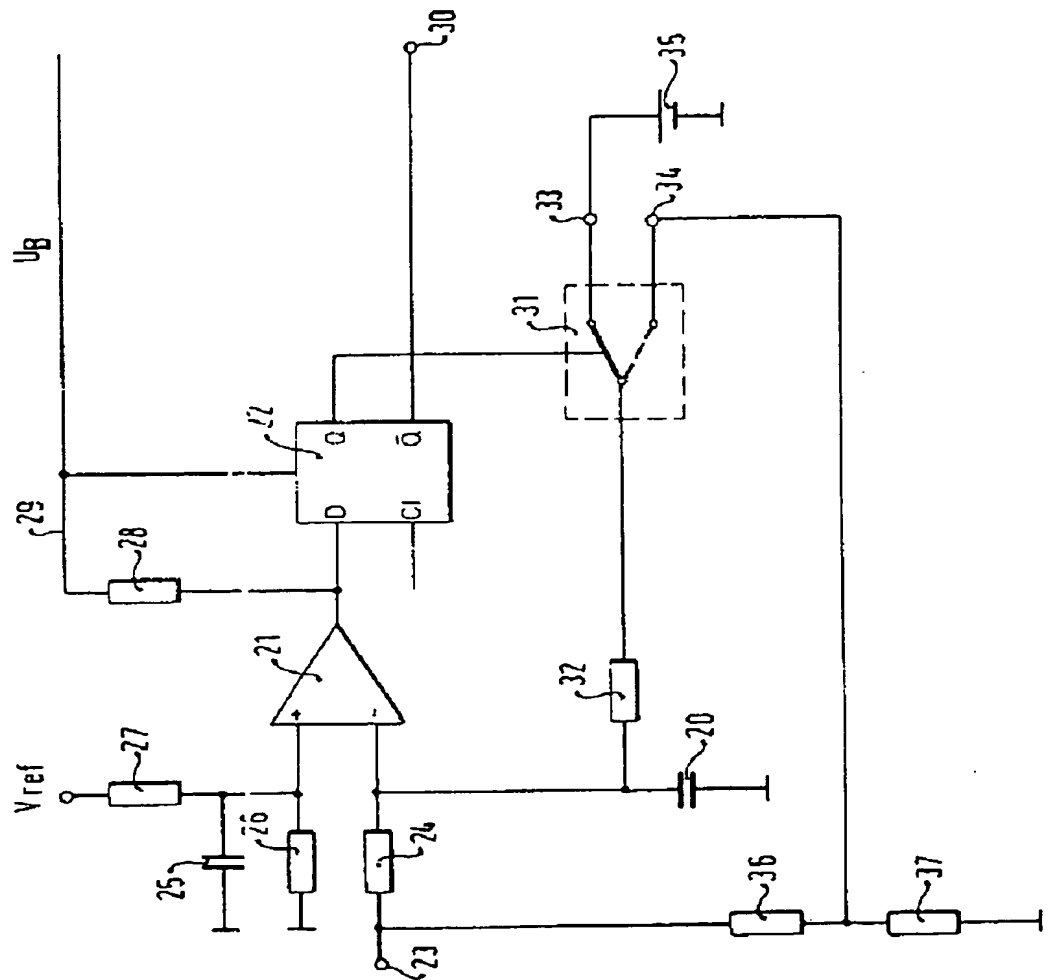
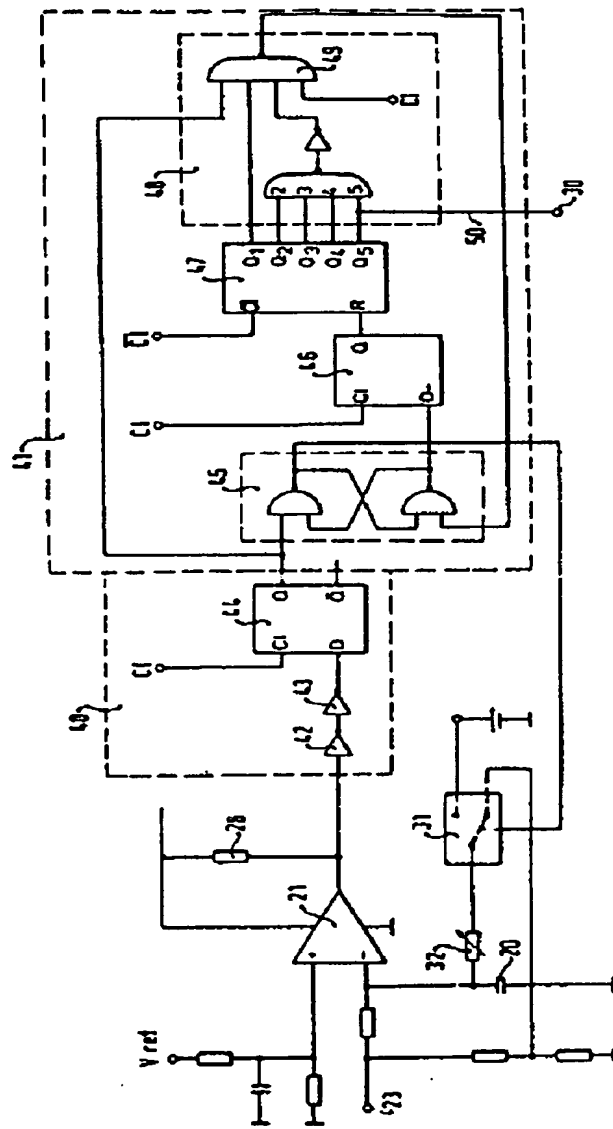


FIG. 7



591
実用64-22842

42号

代理人 舟理士 加藤 卓

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**